

油層内での地中バイオメタン変換技術の開発研究

Research for Microbial Restriction of Methane Deposit in Depleted Oil Field

藤原 和弘^{1*}, 服部嘉行¹, 太田垣 寛¹, 菅井裕一², 岡津弘明³

Kazuhiro Fujiwara^{1*}, Yoshiyuki Hattori¹, Hiroshi Ohtagaki¹, Yuichi Sugai², Komei Okatsu³

¹中外テクノス株式会社, ²九州大・工, ³(独) 石油天然ガス・金属鉱物資源機構

¹Chugai Technos Corp., ²Faculty of Eng. Kyushu University, ³JOGMEC

筆者らは、近年深刻化しているエネルギー枯渇問題や環境問題に対応した技術として、天然ガスの安定供給とCO₂ 地中貯留を兼ね備えた「枯渇油層内での地中バイオメタン変換技術 (MRMD: Microbial Restriction of Methane Deposit) 技術」に着目し、2003年より研究を進めている。本報告では、その成果の一部を紹介する。

まず、油層内でのメタンへのin situ変換に必要な水素供給を担うと考えられる原油成分分解水素生成菌に着目し、これまで油層試料から分離した油層常在微生物を対象として、水素生成実験を実施した。水素生成速度/量を左右する培養条件 (電子受容体、酵素活性中心物質等) を考慮して水素生成能力を評価した結果、電子受容体や水素生成酵素 (ヒドロゲナーゼ) の活性中心物質を添加することにより、水素生成速度を10~100倍程度まで向上させることができた。

次に、深度地下油層水からメタン生成コンソーシアムを分離し、メタン生成に対するCO₂ の形態や濃度等の影響について検討した。その結果、メタン生成コンソーシアムは、ガス状CO₂ を利用し、経済性を満たすメタン生成能を有することが確認された。さらに、安定同位体基質 (¹³CO₂) を添加し、封入したCO₂ からCH₄ への直接的なメタン変換効率を評価した結果、経済性評価を満たすメタン変換効率を上回る変換効率を得られた。

現在は、これらのデータを基に、地中バイオメタン変換技術のフィールドオペレーション技術の設計・構築を進めている。

本報告は、JOGMEC「石油・天然ガス開発・利用促進大型研究事業」の成果の一部である。

キーワード: 原油成分分解水素生成菌, メタン生成菌コンソーシアム, CO₂ 地中貯留, メタン変換効率

Keywords: Hydrogen producing bacteria, Methanogenic consortium, CO₂ sequestration, Methanation potential